

# PERFIL DE ÁCIDOS GORDOS NO MÚSCULO *LONGISSIMUS THORACIS ET LUMBORUM* DE SUÍNOS DA RAÇA BÍSARA

Marieta A. M. Carvalho<sup>a</sup>, M. Beatriz P. P. Oliveira<sup>b</sup>, Jorge M. T. Azevedo<sup>c</sup>

<sup>a</sup>CIMO, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal

<sup>b</sup>REQUIMTE, Departamento de Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, Rua Aníbal Cunha, 164, 4099-030 Porto, Portugal

<sup>c</sup>CECAV, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Quinta dos Prados, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

carvalho@ipb.pt

## INTRODUÇÃO

A carne de porco é um dos alimentos mais consumidos em todo o mundo, representando em Portugal cerca de 42,5% da carne total consumida.

Em muitos países, a gordura é um componente da carne indesejável para os consumidores, ainda que, gordura e ácidos gordos, tenham um valor fulcral em vários aspectos na qualidade nutricional da carne [1].

O porco Bísaro tem um teor médio de gordura para os músculos *longissimus thoracis et lumborum*, *semimembranosus* e *biceps femoris* de 4,89±1,66 g/100g e um perfil de ácidos gordos especialmente rico em monoinsaturados. O perfil dos ácidos gordos é um indicador da qualidade da carne, podendo ser utilizado para avaliar a autenticidade dos seus produtos [2].

A raça Bísara (fotografia 1), é o nome comum para o porco de origem Celta *Sus scrofa*, *Tabulidentatus*, autóctone de Portugal, com o seu solar a norte do rio Tejo.

Este estudo justifica-se pois existem poucos estudos sobre a raça Bísara, tem grande importância económica e social e trata-se de uma raça ameaçada de extinção (effective com menos de 5000 fêmeas reprodutoras).

## OBECTIVOS

Este trabalho tem como objectivo apresentar os resultados obtidos na determinação da gordura total e perfil dos ácidos gordos do músculo *longissimus thoracis et lumborum* em suínos da raça Bísara.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se 45 porcos (28 fêmeas e 17 machos), pertencentes à Unidade Experimental da UTAD, alimentados com concentrado comercial. A quantificação dos ácidos gordos foi realizada nos músculos *longissimus thoracis et lumborum* (m. LTL) ao nível da última vértebra torácica.

Para a análise dos ácidos gordos fez-se previamente a extração da gordura total (Método de FOLCH adaptado) e depois a transesterificação/metilação/derivatização. A percentagem dos ácidos gordos foi determinada por cromatografia gasosa. Para a identificação dos picos cromatográficos foram utilizados duas misturas padrão: 37 ésteres metílicos, Supelco 37 Component Fame Mix (USA) e outra com 14 ésteres metílicos PUEFA-2 Supelco (Fig. Nº 1 e 2).

Para a análise estatística dos dados utilizou-se um computador munido de vários programas, nomeadamente: CP-Maitre Chromatography Data System, Version 2.5; o pacote estatístico SAS - StatView versão 5.0.1; Microsoft Excel 2010 e XLSTAT versão 2011 2.06, fazendo uma análise descritiva seguida de ANOVA utilizando o teste de Tukey HSD (Honestly Significantly Different), para um nível de significância de 95%.



FIGURA 1 - Algumas fases da preparação da amostra para análise dos ácidos gordos.



Pormenor do amostrador automático do cromatógrafo



Cromatógrafo CP 9001

FIGURA 2 – Cromatógrafo CP 9001, equipado com um injetor com sistema split/splitless, detector FID e amostrador automático CP 9050 (Chrompack) e coluna capilar CP - SIL 88.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O QUADRO 1 e FIGURAS 3 a 7 dão-nos o perfil dos ácidos gordos do músculo LTL (% do total dos ácidos gordos) por sexo. Da sua análise, podemos verificar que foram identificados ácidos gordos de 12 a 24 átomos de carbono, sendo os principais: C16:0, C18:0, C18:1 n-7, C18:2 n-6, C18:3 n-3, C20:4 n-6, sendo as diferenças das percentagens do somatório dos ácidos gordos:

- (1) saturados nos machos (38,01±0,009 %) e nas fêmeas (38,76±0,075%) não significativas (P>0,05);
- (2) polinsaturados nos machos (19,07±0,092%) e nas fêmeas (15,67±0,115%) não significativas (P>0,05);
- (3) AG Trans nos machos (0,19±0,018%) e nas fêmeas (0,735±0,141%) não significativa (P>0,05);
- (4) a razão ZAGPI/ZAGS nos machos (0,502±0,021%) e nas fêmeas (0,404±0,075%) não significativa (P>0,05);
- (5) w6 nos machos (18±0,85%) significativamente superiores (P<0,05) à das fêmeas (14,52±0,173%);
- (6) somatório dos ácidos gordos Zw3 nos machos (1,01±0,283%) semelhantes (P>0,05) à das fêmeas (0,812±0,019%);
- (7) a razão Zw6/Zw3 nos machos (17,88±1,90) semelhante (P>0,05) à das fêmeas (17,48±4,66).

A análise de variância com base no factor fixo sexo e dependentes os diversos ácidos gordos identificados, seguida do teste de Tukey HSD (Honestly Significantly Different), para um nível de significância de 95% revela que existem: (1) diferenças muito significativas (P<0,01, Pr>F) na percentagem do ácido: Margarico (C15:0) nos machos (0,134±0,022) superior ao das fêmeas (0,057±0,016); Araquídico (C20:0) nos machos (0,191±0,008) inferior ao das fêmeas (0,232±0,008) e Linoleico (C18:2w6cc) nos machos (14,6±0,776) superior ao das fêmeas (10,99±0,673); (2) diferenças significativas (P<0,05, Pr<F) nos ácidos gordos: Oleico (C18:1w9c) nos machos (34,5±0,732) inferior ao das fêmeas (38,23±0,909) e Dihomo-γ-Linolenico (C20:3w6) nos machos (0,300±0,019) inferior ao das fêmeas (0,234±0,022). A diferença do teor dos restantes ácidos gordos identificados entre machos e fêmeas não é significativa (P>0,05).

A gordura total do *longissimus thoracis et lumborum* foi de 4,8 g/100 g, com um valor mínimo de 2,4, máximo de 9,4 e um desvio padrão de 1,6 g/100g.

O perfil dos ácidos gordos e a gordura total, no tecido do músculo *longissimus thoracis et lumborum* estão de acordo com os indicados por [3, 4, 5], para os suínos das raças Bísara e Alentejana, assim como dentro da média dos valores de referência doutras raças [6, 7, 8, 9, 10, 11].

## CONCLUSÕES

O músculo *longissimus et thoracis* do porco Bísaro são saudáveis do ponto de vista nutricional devido aos teores lipídicos e de EPA, DHA e outros ácidos gordos da família ómega 3 e 6.

O perfil dos ácidos gordos permite:

- Descrever a qualidade da carne.
- Classificar as carcaças do porco Bísaro.
- Avaliar a autenticidade dos seus produtos.

## AGRADECIMENTOS

Fundo Social Europeu, Programa Operacional Educação, Ministério da Educação. Financiamento à Formação Avançada de Docentes do Ensino Superior - Medida 5/Ação 5.3, da Intervenção Operacional Educação (PRODEP III) -Doutoramento5.3/N/199.014/01.



Fotografia 1- Porca Bísara

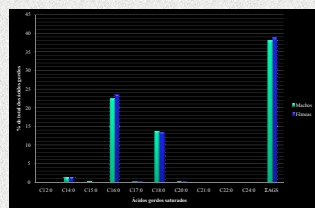


FIGURA 3

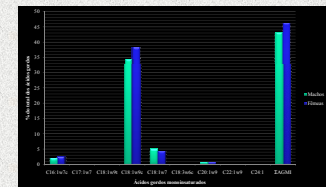


FIGURA 4

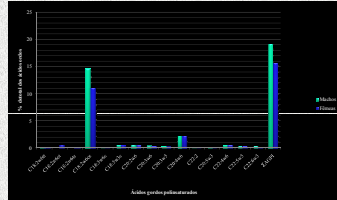


FIGURA 5

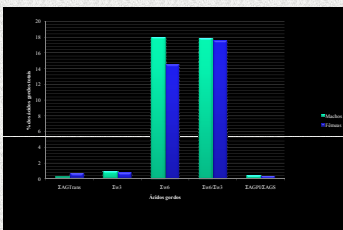


FIGURA 6

## BIBLIOGRAFIA

- [1] WOOD, J.D. ; ENSER, M.; FISHER, A.V.; NUTE, G.R.; SHEARD, P.R.; RICHARDSON, R.I.; HUGHES, S.I.; WHITTINGTON, F.M. (2008). Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science*, 78 :343-358.
- [2] CARVALHO, M. A. M. (2009). Estudo da alometria dos ácidos gordos em suínos da raça Bísara. Tese de Doutoramento. UTAD. Vila Real, Portugal (2009) 546.
- [3] OLIVEIRA M. B., 1994. *Estudo de qualidade de lípidos alimentares: toxicidade e avaliação dos teores de isómeros trans dos ácidos gordos insaturados*. Tese de Doutoramento. Universidade do Porto, 268 pp.
- [4] SEQUEIRA, C. A., REY, A. I., ISABEL, B., BOTTE, C.L., 2005. Effect of dietary vitamin E and partial replacement of poly- with monounsaturated fat on fatty acid patterns of backfat and intramuscular fat in heavy pigs (berian Duroc). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 89: 20-28.
- [5] LEBRETT, B., GUILLARD, A. S., 2005. Outdoor rearing of cull sows: Effects on carcass, tissue composition and meat quality. *Meat Science*, 70: 247-257.
- [6] VENTANAS, S.; VENTANAS, J.; JURADO, Á.; ESTÉVEZ, M., 2006. Quality traits in muscle *biceps femoris* and back-fat from purebred Iberian and reciprocal Iberian×Duroc crossbred pigs. *Meat Science*, 73 (4): 651-659.
- [7] COSTA, J. P. C.; SILVA, J. S.; SALVADOR, N.; VENTURA, J., 2002. O porco Bísaro. Performances, qualidade da carcaça, da carne e da gordura. Congresso de Ciências Veterinárias. In: *Proceedings of the Veterinary Sciences Congress*, Oeiras.
- [8] HERNANDEZ, P., NAVARRO, J. L., FOLDRA, F., 1998. Lipid composition and lipolytic enzyme activities in porcine skeletal muscles with different oxidative pattern. *Meat Science*, 49: 1-10.
- [9] KOUBA, M.; BONNEAU, M., e NOBLET, J., 1999. Relative Development of Subcutaneous, Intermuscular, and Kidney Fat in Growing Pigs with Different Body Compositions. *Journal of Animal Science*, 77: 622-629.
- [10] BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B., 2002. In: meat and backfat of suckling and adult pigs. *Simultaneous determination of total lipid, cholesterol and fatty acids*, 79: 255-260.
- [11] DAZA, A.; REY, A. I.; ISABEL, B.; BOTTE, C.L., 2005. Effect of dietary vitamin E and partial replacement of poly- with monounsaturated fat on fatty acid patterns of backfat and intramuscular fat in heavy pigs (berian Duroc). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 89: 20-28.
- [12] LEBRETT, B., GUILLARD, A. S., 2005. Outdoor rearing of cull sows: Effects on carcass, tissue composition and meat quality. *Meat Science*, 70: 247-257.
- [13] VENTANAS, S.; VENTANAS, J.; JURADO, Á.; ESTÉVEZ, M., 2006. Quality traits in muscle *biceps femoris* and back-fat from purebred Iberian and reciprocal Iberian×Duroc crossbred pigs. *Meat Science*, 73 (4): 651-659.

Quadro 1 - Perfil dos ácidos gordos do músculo LTL (% do total dos ácidos gordos) por sexo.

Variável	Machos (n= 17)		Fêmeas (28)		Nível de significância
	Média	Erro padrão	Média	Erro padrão	
C12:0	0,068*	0,006	0,085*	0,008	Ns
C14:0	1,13*	0,039	1,22*	0,054	Ns
C15:0	0,134*	0,022	0,057*	0,016	**
C16:0	22,60*	0,308	23,54*	0,363	Ns
C17:0	0,291*	0,019	0,238*	0,025	Ns
C18:0	13,54*	0,481	13,29*	0,253	Ns
C20:0	0,191*	0,008	0,232*	0,008	**
C21:0	0,007*	0,004	0,015*	0,003	**
C22:0	0,047*	0,011	0,077*	0,014	Ns
C24:0	0,003*	0,002	0,004*	0,002	Ns
ZAGS	38,01*	0,009	38,76*	0,075	Ns
C16:1w7c	2,21*	0,169	2,51*	0,118	ns
C17:1w7	0,181*	0,022	0,15*	0,015	ns
C18:1w9t	0,170*	0,013	0,17*	0,008	ns
C18:1w9c	34,5*	0,732	38,23*	0,909	*
C18:1w7	5,1*	0,155	4,38*	0,323	ns
C18:3w6c	0,034*	0,008	0,045*	0,006	ns
C20:1w9	0,689*	0,019	0,705*	0,035	ns
C22:1w9	0,039*	0,009	0,033*	0,007	ns
C24:1	0,001*	0,002	0,013*	0,006	ns
ZAGMI	43,00*	0,125	46,24*	0,159	*
C18:2w6t	0,020*	0,008	0,015*	0,004	ns
C18:2w6c	0,000*	0,000	0,543*	0,543	ns
C18:2w6tc	0,000*	0,000	0,007*	0,007	ns
C18:2w6cc	14,6*	0,776	10,99*	0,673	ns
C18:3w3c	0,034*	0,008	0,045*	0,006	ns
C18:3w3c	0,364*	0,023	0,329*	0,029	ns
C20:2w6	0,495*	0,044	0,408*	0,031	ns
C20:3w6	0,300*	0,019	0,238*	0,022	*
C22:3w3	0,162*	0,024	0,154*	0,023	ns
C20:4w6	2,23*	0,191	2,098*	0,187	ns
C22:2	0,038*	0,015	0,096*	0,044	ns
C20:5w3	0,025*	0,006	0,046*	0,009	ns
C22:4w6	0,343*	0,035	0,417*	0,120	ns
C22:5w3	0,221*	0,023	0,227*	0,021	ns
C22:6w3	0,238*	0,208	0,056*	0,011	ns
ZAGPI	19,07*	0,092	15,67*	0,115	ns

ZAGTrans = 0,19\* 0,018 0,735\* 0,141 ns  
Zw3 = 1,01\* 0,283 0,812\* 0,019 ns  
Zw6 = 18,00\* 0,85 14,52\* 0,173 \*  
Zw6/Zw3 = 17,88\* 1,90 17,48\* 4,66 ns  
ZAGPI/ZAGS = 0,502\* 0,021 0,404\* 0,075 ns

Nível de significância: ns (P>0,05) - não significativo; P<0,05 (\*) - Significativo; P<0,01 (\*\*) - Muito significativo.

P<0,001 (\*\*\*) - Altamente significativo.

As médias que não estão afetadas com a mesma letra diferem significativamente, de acordo com o teste de comparação entre médias de Tukey HSD (Honestly Significantly Different), para um nível de significância de 5%.

Letras em sobresscritos: Alfabeto latino em minúsculas refere-se ao grau de maturidade, alfabeto latino em maiúsculas refere-se à classe de peso vivo e alfabeto grego em minúsculas refere-se ao sexo.

ZAGS - Somatório dos ácidos gordos saturados (C12:0 + C14:0 + C15:0 + C16:0 + C17:0 + C18:0 + C20:0 + C21:0 + C22:0 + C24:0).

ZAGMI - Somatório dos ácidos gordos monoinsaturados = C24:1 + 16:1w7c + C17:1w7 + C18:1w9t + C18:1w9c + C18:1w7 + C20:1w9 + C22:1w9).

ZAGTTrans - Somatório dos ácidos gordos Trans = C18:1w9t + C18:2w6t + C18:2w6c + C18:2w6tc.

ZAGPI - Somatório dos ácidos gordos polinsaturados = C18:2w6t + C18:2w6c + C18:3w6c + C18:3w3c + C20:2w6 + C20:3w6 + C20:4w6 + C22:4w6 + C22:5w3 + C22:6w3.

Zw6 - Somatório dos ácidos gordos w6 = C18:3w6c + C18:3w3c + C20:2w6 + C20:3w6 + C20:4w6 + C22:4w6.

Zw3 - Somatório dos ácidos gordos w3 = C18:3w3c + C20:3w3 + C20:5w3 + C22:5w3 + C22:6w3.

Zw6/Zw3 - Razão do somatório dos ácidos gordos w6 sobre o somatório dos ácidos gordos w3.

ZAGPI/ZAGS - Razão do somatório dos ácidos gordos polinsaturados sobre o somatório dos ácidos gordos saturados.

C = Cis, t = Trans, % = Percentage, Z = Somatório, g = Gramas, LTL = Músculo longissimus thoracis et lumborum.

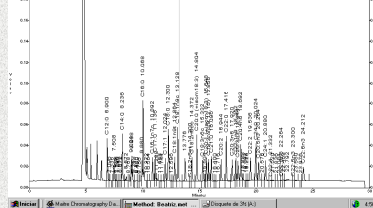


FIGURA 7 - Cromatograma do músculo *longissimus thoracis et lumborum*.